

Fräser – Warum? Woher?...und auf was sollte ich überhaupt achten? – FAQ

Maschinen und Werkzeuge CNC Portalfräse

Dez. 2019 von



Martin

Warum?

Wer schon einmal an unserer CNC-Fräse gearbeitet oder sich mit einem unserer Fräsentoren unterhalten hat, weiß:

"Um an der CNC-Fräse ein Projekt umsetzen zu können, benötige ich eigene Fräser."

Fräser können sich im Durchmesser, in der Form, der Länge, nach Schneidmaterial oder nach dem zu zerspanenden Material und mehr unterscheiden.

Da kann man als Einsteiger schnell den Überblick verlieren.

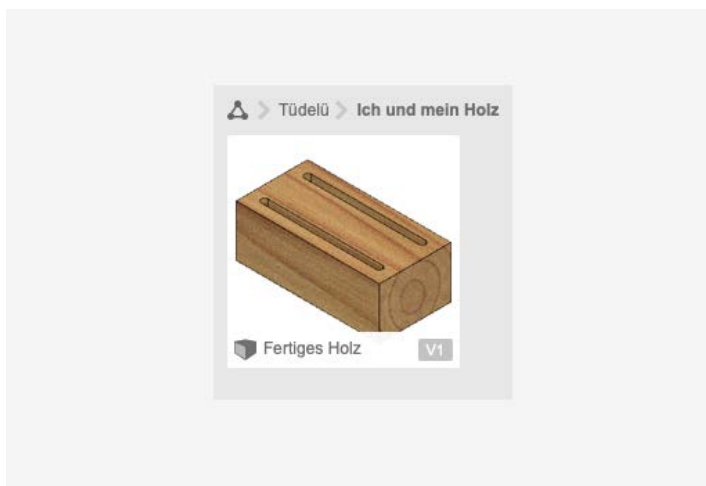
Der Einfachheit halber gehe ich daher erst einmal nur auf die am häufigsten bei uns im Lab verwendeten Fräser ein: Schaftfräser.

Auf was sollte ich bei der Fräserauswahl achten

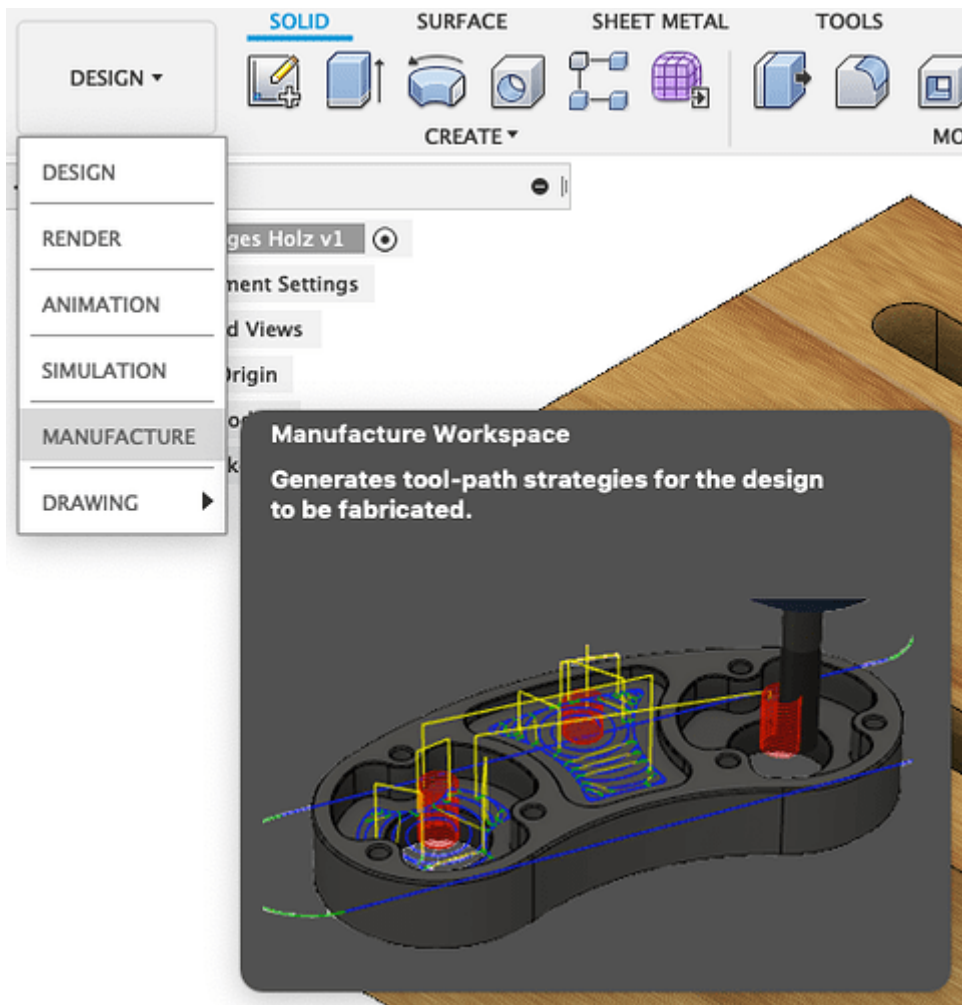
Eine kleine Geschichte...

Die Fräseineinweisung hast Du hinter Dir, nun soll es an die Fräse gehen.

Du hast Dein Projekt in Fusion 360 fertig konstruiert.



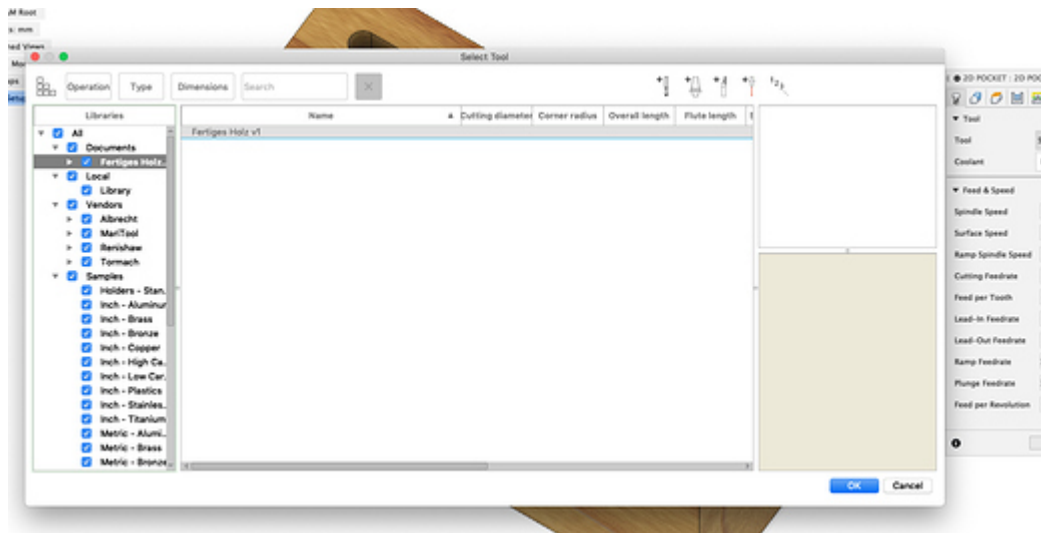
Du wechselst in den CAM-Modus, erstellst das Setup...



...vor Deinem geistigen inneren Auge fliegen bereits die Späne...



...plötzlich fragt Fusion nach einem Werkzeug.



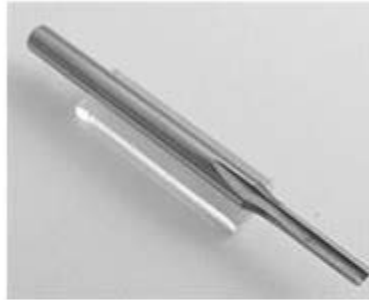
Du schaust Dir Dein Projekt an, ein kleiner, quaderförmiger Holzklötz mit zwei länglichen Taschen.



Die Taschen haben eine Breite von 2,4 mm, eine Länge von 40 mm und sind 10 mm tief. Du benötigst also einen Fräser, der min. 10 mm tief fräsen kann und einen Durchmesser unter 2,4 mm hat.

Zum Glück wurdest Du in einem Onlineshop fündig und hast bereits zwei 3 * 2 * 12 mm VHM-Schaftfräser mit geraden Schneiden geordert, die morgen geliefert werden.

2 mm VHM-Fräser



3*2*12mm VHM Schaftfräser mit 2 geraden Schneiden

Artikel-Nr.: GS2Z3002012

Ø=2mm SL=12 GL=38 Schaft=3,0 Schaftfräser

VHM mit 2 geraden Schneiden

Aber halt! Du musst ja auch noch die Kontur fräsen!

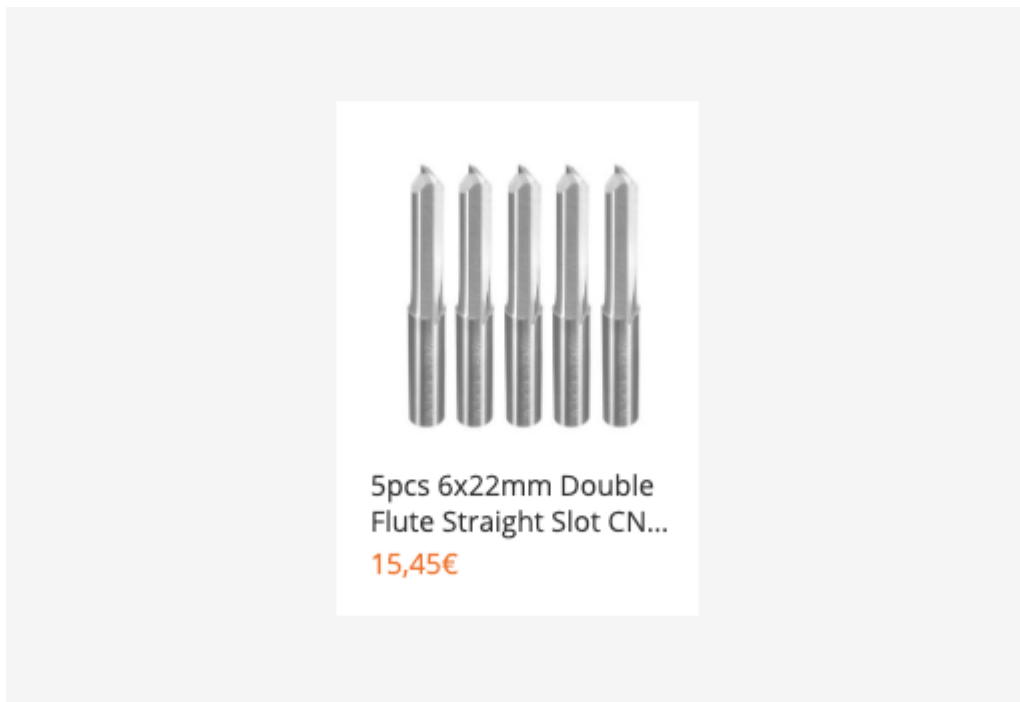
Dein Rohmaterial ist 18 mm dick. Mit Deinem 2 mm Fräser wird das leider nichts, der ist zu kurz und hat auch noch eine Schulter.

Für die Außenkontur benötigst Du einen Fräser, der mindestens 18 mm tief fräsen kann (Schneidenlänge > 18 mm).

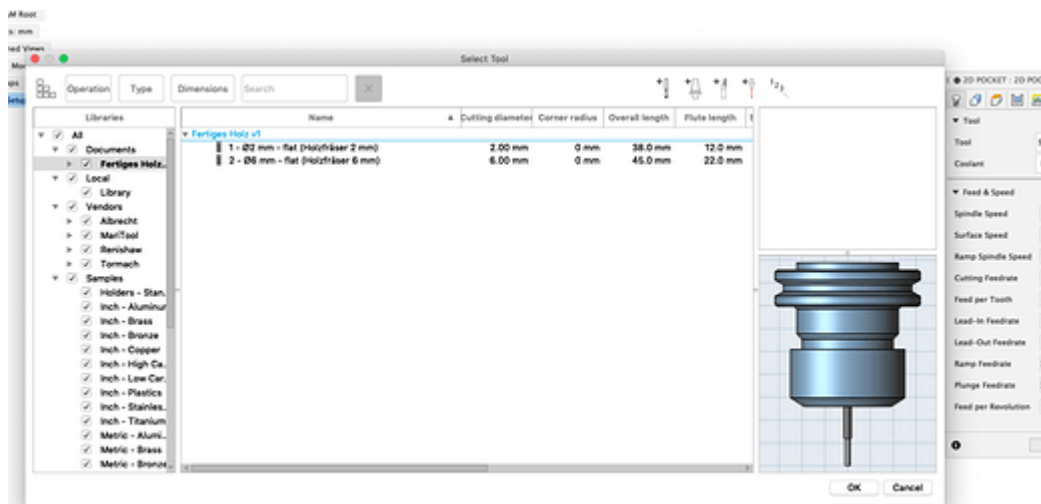
Da Deine Außenkontur ein einfaches Rechteck ist und Du dort keine komplexeren Formen mit kleinen Innenradien hast, hast Du Dich zu Gunsten der Fräserstabilität für Fräser mit einem etwas größeren Durchmesser entschieden.

Zum Glück hast Du, natürlich in weiser Voraussicht, bei Deinem Lieblings-China-Händler Banggood vor anderthalb Monaten eine Bestellung mit passenden Fräsern aufgegeben, fünf Hartmetallfräser mit 6 mm Durchmesser, 22 mm Schneidenlänge und 45 mm Gesamtlänge. Sie wurde bereits vor viereinhalb Wochen versandt und soll auch morgen ankommen.

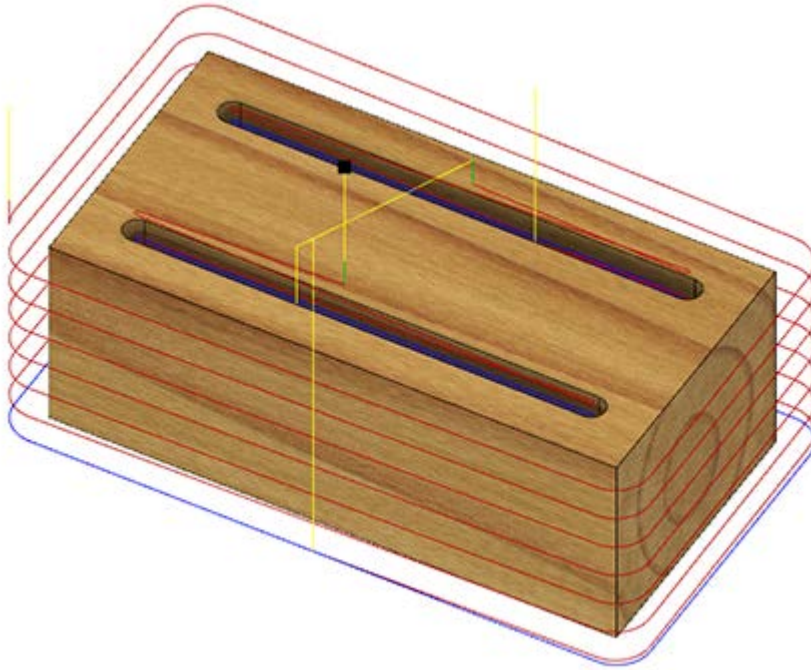
6 mm VHM-Fräser



Du hinterlegst schon mal die Werkzeugdaten in Deiner Werkzeugbibliothek...



...erstellst noch fix die Fräsoperationen...



...generierst den G-Code...

```

1 N10 : (PGM, NAME="Holzi is on fire")
2 ; T1 D=2 CR=0 - ZMIN=-10 - FLAT END MILL
3 ; T2 D=6 CR=0 - ZMIN=-18 - FLAT END MILL
4 N15 : G90 G40 G94
5 N20 G17
6 N25 G71
7 N30 M26
8 ; 2D POCKET1
9 N35 M9
10 N40 M26
11 N45 :T1 M6
12 N50 M26
13 N55 :T2
14 N60 S24000 M3
15 N65 H0
16 N70 M8
17 N75 G0 X5.2 Y26.848
18 N80 Z15
19 N85 Z5
20 N90 G1 Z2.5 F1000
21 N95 Y45 Z1.866 F333
22 N100 X5.193 Y45.052 Z1.864
23 N105 X5.173 Y45.1 Z1.862

```

...sprichst Dich mit den Mentoren ab und vereinbarst einen gemeinsamen Frästermin.

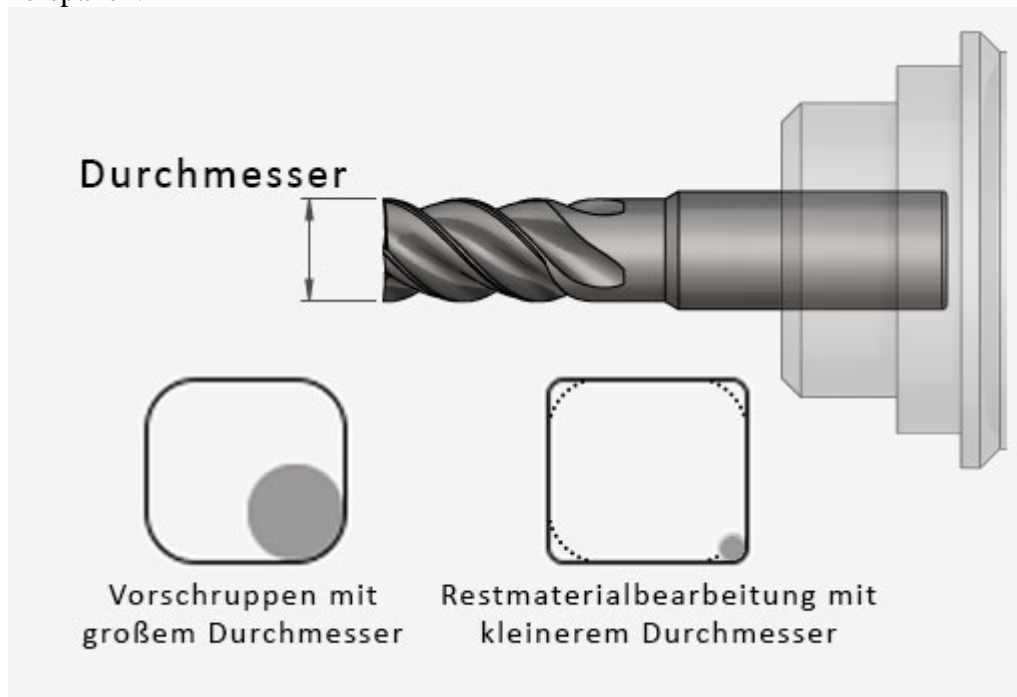
Nun müssen nur noch Deine Fräser ankommen, dann steht der Umsetzung Deines Projektes nichts mehr im Weg.

Wie jetzt? Auf was sollte ich denn nun achten?

- **Werkstoff:** Welches Material möchtest Du zerspanen? Für die Kunststoffbearbeitung und die Bearbeitung von weicheren Aluminiumlegierungen empfehle ich scharfe, rechtsspiralige Zweischneider mit polierten Spannuten oder sogar Einschneider, je nach Fräserdurchmesser (Spannutenvolumen). Bei hartem, kurzspanendem Aluminium und Messing tendiere ich zum Dreischneider (stabiler, laufruhiger), für Holz ist wiederum ein Fräser mit geraden Schneiden besser geeignet (zieht die Fasern an der Werkstückoberseite nicht hoch).



- **Durchmesser:** Kleinster Innenradius bestimmt den größtmöglichen Fräserdurchmesser, ggf. mit größerem Durchmesser vorschruppen und mit kleinerem Durchmesser Restmaterial zerspanen.

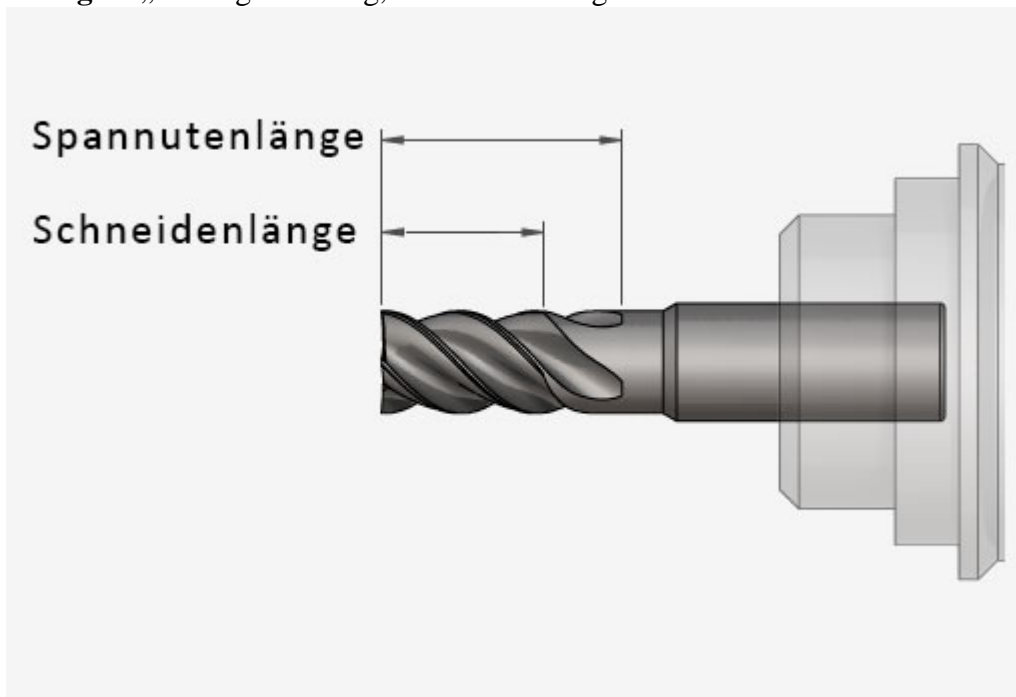


- **Schneidenlänge:** Die Späne sollen nicht nur beim Bearbeiten von Oberflächen, Taschen und Absätzen gut abtransportiert werden, sondern auch beim Abfahren von Konturen, beim

Bohrfräsen und beim Fräsen von Nuten und Langlöchern. Dabei kommt es auf die Länge der Spannuten an, die von der Schneidenlänge beeinflusst wird.

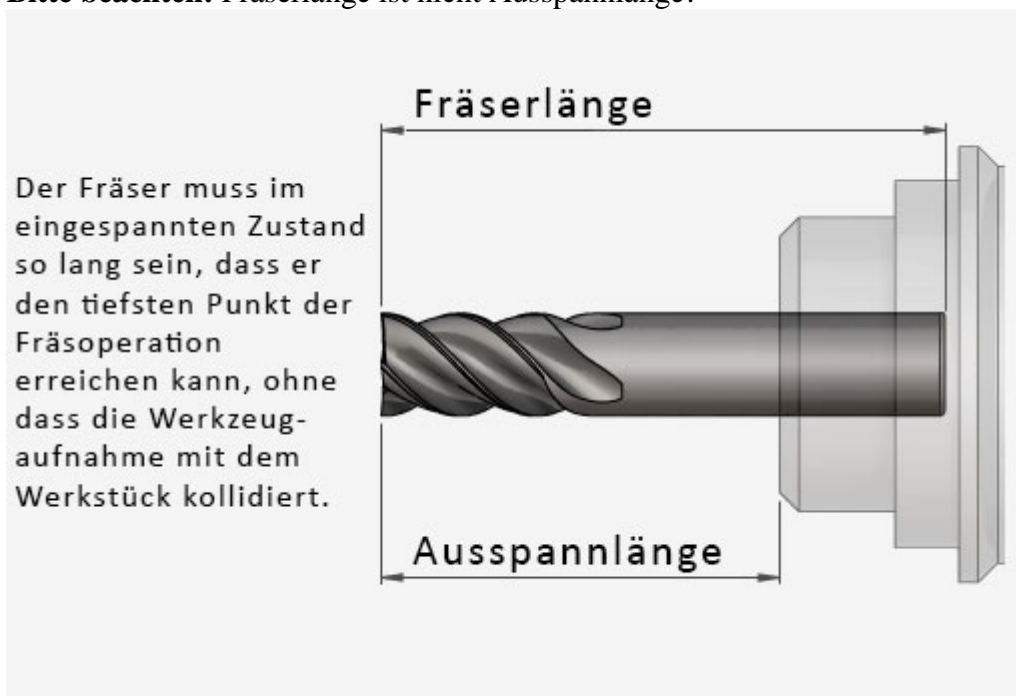
Bei zu geringer Schneidenlänge kann zudem der Fräserschaft am Werkstück reiben.

Hier gilt: „So lang wie nötig, so kurz wie möglich.“



- **Fräserlänge:** Wenn Du sehr große Werkstücke bearbeiten möchtest oder tiefe Bohrungen, Nuten, Taschen etc. fräsen willst, kann es sein, dass Du einen längeren Fräser benötigst, damit die Werkzeugaufnahme nicht mit Deinem Werkstück kollidiert.

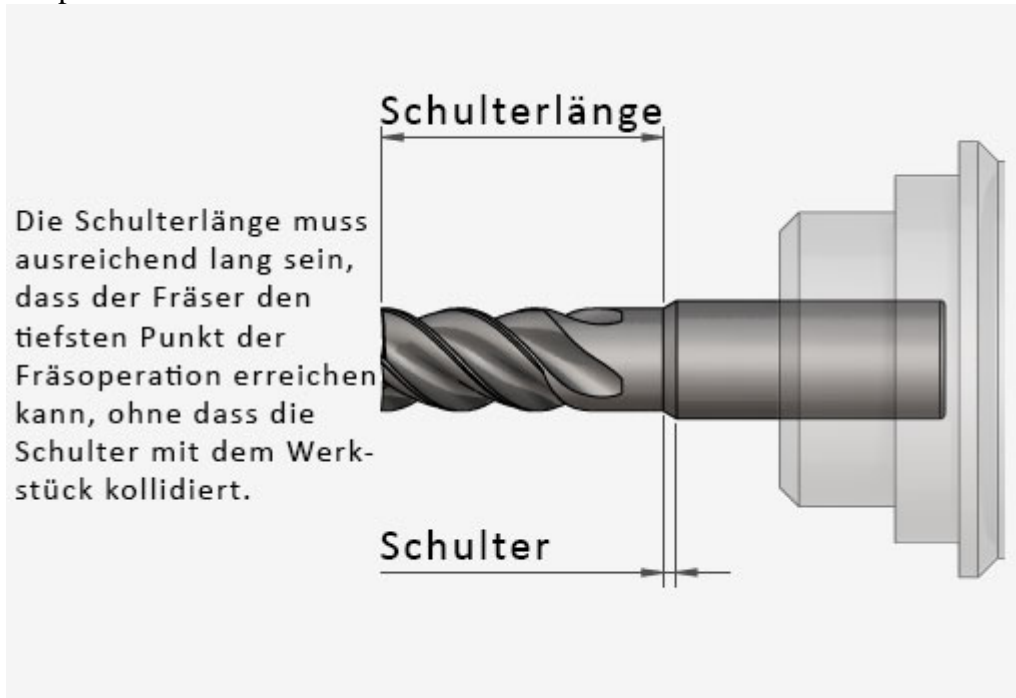
Bitte beachten: Fräserlänge ist nicht Ausspannlänge!



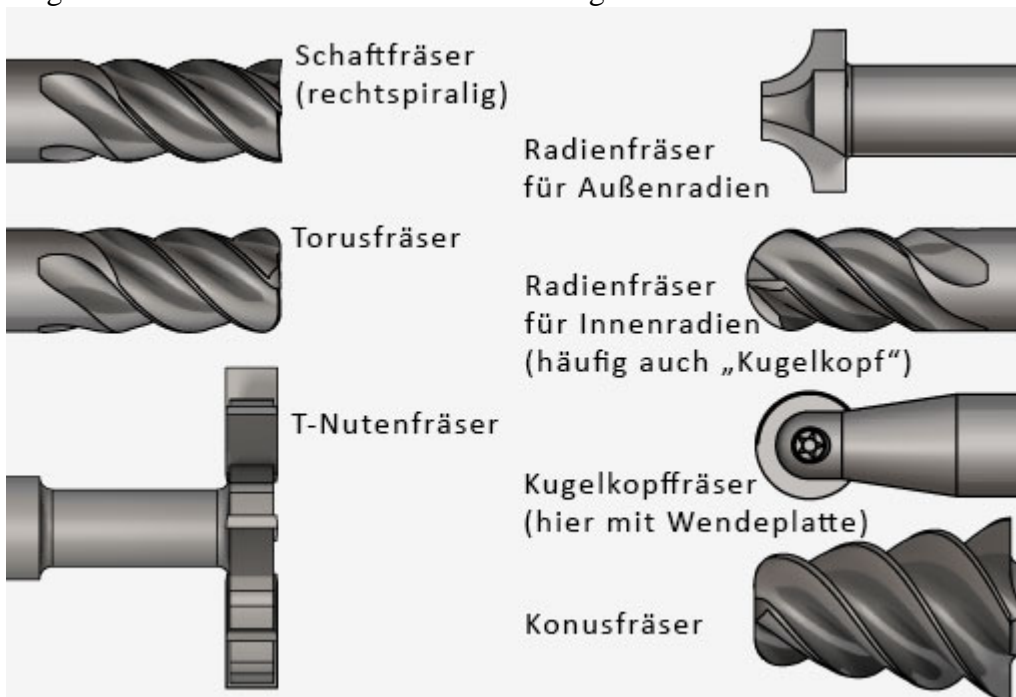
- **Schulterlänge:** Bei einem Fräser mit Schulter ist der Schaftdurchmesser größer als der Schneidendurchmesser. Dadurch ist der Fräser stabiler, die Schulter kann aber auch schnell mit Deinem Werkstück kollidieren, wenn Du nicht aufpasst. Wenn der Schaftdurchmesser gleich dem Schneidendurchmesser ist, hat der Fräser keine Schulter.

Kleiner Tipp: Wenn Du die Schulterlänge in Fusion einträgst, warnt Fusion Dich

entsprechend vor.

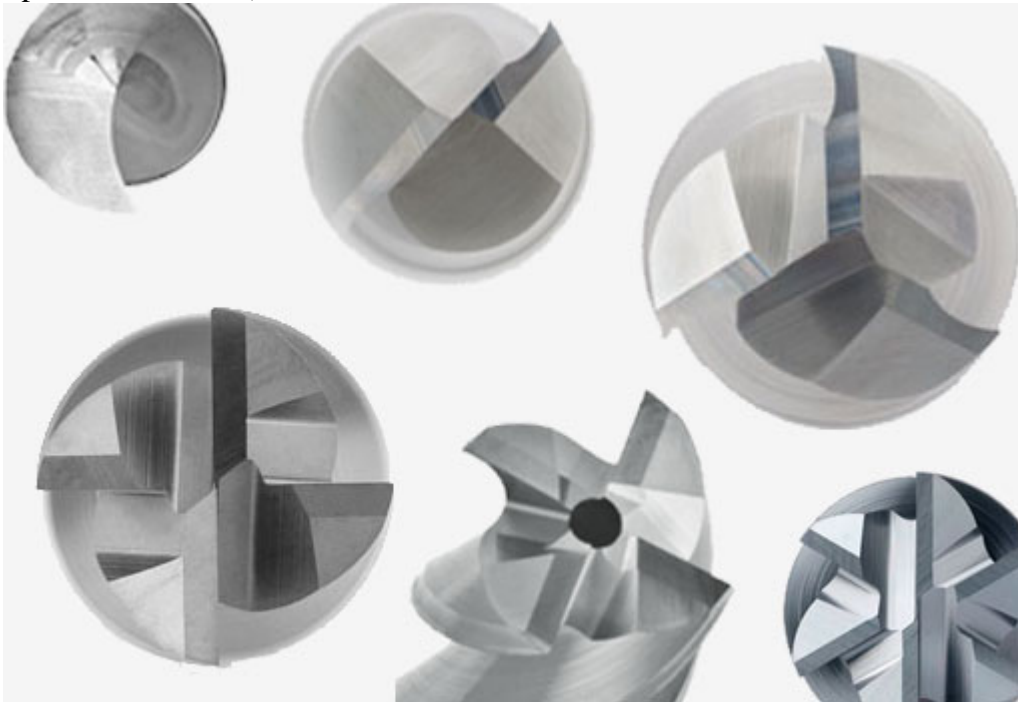


- **Fräserform:** Ich benutze in den meisten Fällen einfache Schaftfräser mit ein, zwei oder mehr Schneiden. Für die Metall- und Kunststoffzerspanung verwende ich Schaftfräser mit positiver Schneidspirale, für die Holzbearbeitung Fräser mit geraden Schneiden. Es gibt noch viele weitere Fräserformen. Einige siehst Du auf dem Bild.



- **Schneidenanzahl:** Je mehr Schneiden ein Fräser hat, desto höher kann der Vorschub gewählt werden. Mehr Schneiden verringern aber auch das Spannutenvolumen, was wiederum Vorschub, Querstellung und generell die möglichen Fräsoperationen beeinflusst. Im Lab werden hauptsächlich Fräser mit ein, zwei oder drei Schneiden verwendet, selten auch mal mit vier. Bei der Zerspanung von härteren, kurzspanenden Aluminiumlegierungen oder Messing verwende ich häufig Dreischneider (stabiler, etwas ruhigerer Lauf) ab einem Fräserdurchmesser von 3 mm bzw. 1/8", bei weichen Aluminiumlegierungen und Kunststoffen

verwende ich bei diesem Fräserdurchmesser Ein- oder Zweiseneider (größeres Spannutenvolumen).



- **Fräsermaterial:** An unserer Portalfräse werden überwiegend HSS- und VHM-Fräser eingesetzt.

HSS steht für „High Speed Steel“, im Deutschen „Hochleistungsschnellarbeitsstahl“, HM oder VHM steht für Hartmetall bzw. Vollhartmetall.

Hartmetallfräser haben eine längere Standzeit (bleiben länger scharf bei richtigem Umgang), sind temperaturbeständiger und es sind höhere Schnittgeschwindigkeiten als mit HSS-Fräsern möglich. HSS-Fräser sind nicht so spröde und vertragen unterbrochene Schnitte, Stöße und Vibrationen besser, können aber bei falschen Schnittparametern schnell ausglühen und stumpf werden.

Kleiner Tipp: HSS- und VHM kann man leicht auseinanderhalten, falls es nicht gekennzeichnet ist: Hartmetall ist schwerer.



- **Beschichtung:** Die Beschichtung wird nach dem Schärfen der Fräser aufgebracht (Stichwort „PVD“ und „CVD“). Dadurch sind die Schneiden leicht verrundet und etwas stumpfer als bei Fräsern ohne Beschichtung. In den meisten Fällen kannst Du Dir das Geld für beschichtete Fräser sparen.

Kleiner Tipp: Investiere lieber in hochwertige, unbeschichtete Fräser und achte beim Fräsen von Metallen auf eine gute Kühlschmierung.

- **Werkzeugverschleiß:** Ein Fräser verschleißt. Er wird stumpf, die Schneiden können Aufbauschneiden und Ausbrüche bekommen, er kann auch durch falsche Schnittparameter ausglühen oder durch Materialfehler, Herunterfallen, durch unsachgemäße Lagerung etc. beschädigt werden oder sogar brechen.

Kleiner Tipp: Bestell lieber ein, zwei Fräser mehr, als hinterher mitten im Fräsjob bei einem Fräserbruch zu merken, dass Du keinen Ersatzfräser mehr hast.



Abgebrochene und beschädigte Fräser werden übrigens in einem Becher auf dem Tisch beim Fräsenrechner gesammelt.

Woher?

Für Fräser kann man viel Geld bezahlen, teilweise bis weit in den dreistelligen Bereich pro Stück.

In den Kategorien „Holzfräser“ und „Metall- und Kunststofffräser“ habe ich Fräser verlinkt, die Du recht günstig aus China bestellen kannst und mit denen wir an unserer BZT-Fräse gute Erfahrungen gemacht haben.

...und falls es mal eiliger ist, Du sichergehen möchtest, dass Du gutes Werkzeug ordentlich verpackt bekommst oder Du bestimmte Fräser benötigst (bspw. Gravierfräser, Holzfräser in kleinem Durchmesser oder extra lange VHM-Fräser für Alu), habe ich unter „Deutsche Fräseshops“ ein, zwei... ok, drei... Onlinehändler für Fräser in Deutschland aufgeführt.

Holzfräser

Zur Holzbearbeitung verwende ich überwiegend Schafffräser aus Hartmetall mit geraden Schneiden.

Spiralfräser (siehe „Metall- und Kunststofffräser“) eignen sich für die Holzbearbeitung nicht ganz so gut, da sie die Fasern an der Werkstoffoberseite hochreißen (Upcut-Fräser bzw. positive Schneidspirale; es gibt auch Ausnahmen, das würde aber hier den Rahmen sprengen).

Folgende China-Fräser haben sich bei uns für die Holzbearbeitung bewährt:

https://www.banggood.com/5pcs-6x22mm-Double-Flute-Straight-Slot-CNC-Router-Bits-Set-Milling-Cutter-p-1081126.html?cur_warehouse=CN³

Die oben verlinkten Fräser sind aus Hartmetall, haben einen durchgehenden Durchmesser von 6 mm, eine Schneidenlänge von 22 mm und eine Gesamtlänge von 45 mm.

https://www.banggood.com/Drillpro-4mm-Shank-Double-Flute-Milling-Cutter-Straight-Groove-Tungsten-Steel-Engraving-Cutter-for-CNC-Engraving-Machine-Woodworking-Tools-p-1509167.html?cur_warehouse=CN⁴

In diesem Angebot sind Hartmetallfräser mit geraden Schneiden mit 4 mm und 6 mm Durchmesser und unterschiedlichen Längen erhältlich.

Die Angaben in dem Angebot sind fehlerhaft. In der Tabelle in der Angebotsbeschreibung sind die korrekten Größen in der ersten Spalte der Tabelle angegeben: Durchmesser * Schneidenlänge.

Die Fräser in 4 * 25 mm, die ich mir u. a. testweise bestellt habe, waren ca. 5 mm länger, als angegeben.

Metall- und Kunststofffräser

Unsere CNC-Fräse ist lediglich für Nichteisenmetalle zugelassen.

Es werden überwiegend Aluminium bzw. Aluminiumlegierungen, Alu-Verbundplatten („Alu-Dibond“), ab und an Messing, selten auch Kupfer und Bronze zerspant.

Im Bereich Kunststoff werden bei uns hauptsächlich Polycarbonat, PMMA („Acrylglas“) und PVC gefräst. Wichtig ist dabei ein sehr scharfer Fräser.

Für die Metall- und Kunststoffbearbeitung an unserer Fräse verwende ich in den meisten Fällen Schafffräser mit positiver Schneidspirale (Upcut-Fräser, Späne werden nach oben wegtransportiert), seltener auch Gravierstichel und Gravierfräser.

Folgende China-Fräser haben sich bei uns für die Metall- und Kunststoffbearbeitung bewährt:

<https://www.banggood.com/Drillpro-1-8mm-HRC58-3-Flutes-End-Mill-Cutter-Tungsten-Carbide-CNC-Milling-Tool-for-Aluminum-p-1223411.html>²

In diesem Angebot findest Du Schaftfräser in 1 mm bis 8 mm, die meistverwendeten bzw. sinnvollsten Fräserdurchmesser zur Verwendung auf unserer Portalfräse. Die Durchmesser 1 mm, 2 mm und 3 mm gibt es mit Schulter und 4 mm Schaft. Die Fräser sind aus Hartmetall, sehr scharf und haben sehr fein geschliffene, teils polierte Spannuten (gut für die Aluminiumzerspanung, Stichwort „Aufbauschneide“). Sie eignen sich nicht nur für die Bearbeitung von Nichteisenmetallen, sondern auch für die Zerspanung von Kunststoffen.

https://www.banggood.com/5pcs-22x3_175mm-3-Flute-End-Mill-Cutter-Milling-Cutter-for-Acrylic-p-1230681.html

Diese Hartmetall-Dreischneider in 1/8" eignen sich sehr gut für die Zerspanung von härteren, kurzspanenden Aluminiumlegierungen und Messing.

<https://www.banggood.com/10pcs-18-Inch-Double-Flute-Spiral-17mm-End-Mill-Set-CNC-Carbide-Flat-Nose-End-Mill-p-1181521.html>

Die HM-Zweischneider aus diesem Angebot sind etwas günstiger als die über diesem Angebot genannten Dreischneider. Sie eignen sich gut zur universellen Kunststoff- und Metallbearbeitung, haben ein größeres Spannutenvolumen, halten aber Stöße und Vibrationen nicht ganz so gut aus wie die Dreischneider.

<https://www.banggood.com/5pcs-6mm-2-Flute-End-Mill-Cutter-Spiral-Drill-Bit-CNC-Tool-6x6x24x68mm-p-1042240.html> ¹

<https://www.banggood.com/5pcs-6mm-x-6mm-3-Flute-HSS-End-Mill-Cutter-p-1245736.html> ¹

Hier findest Du günstige Zwei- und Dreischneider aus HSS, die sich auch gut als „Einwegfräser“ für einmalige Projekte oder grobe Fräsungen eignen. Für die Holzbearbeitung, abgesehen von MDF, kann ich diese Fräser nicht empfehlen.

<https://www.banggood.com/10pcs-18-Inch-Shank-2-Flutes-Carbide-Ball-Nose-End-Mills-17mm-2-Flute-CNC-Cutting-Tool-p-1034603.html> ²

Diese Radienfräser verwende ich fürs 3D-Fräsen auf unserer Fräse und an der Drehachse. Sie sind sehr scharf geschliffen und eignen sich nicht nur für die Metallbearbeitung, sondern auch gut für die 3D-Bearbeitung von Kunststoff (Polycarbonat habe ich bspw. mit diesen Fräsern 3D-gefräst; Torusfräser wären für unsere Fräse theoretisch besser geeignet).

Deutsche Fräusershops

<https://cnc-plus.de/> ¹

Dieser Onlineshop sitzt in Selmsdorf, also gar nicht weit entfernt.

Nach Absprache kann man seine Bestellung auch persönlich vor Ort abholen, wenn es mal sehr eilig sein sollte.

<https://www.gravierbedarf.de/> ¹

Hier gibt es eine sehr gute Auswahl an verschiedenen, preiswerten Holz- und Metallfräsern, auch in größeren Durchmessern.

Zweischneider gibt es dort bspw. in extra lang mit einer Schneidenlänge bis 72 mm (Gesamtlänge 100 mm, Durchmesser 6 mm).

<https://www.sorotec.de/shop/Zerspanungswerkzeuge/sorotec-werkzeuge/> ³

Der Link führt Dich direkt zu den Sorotec-Fräsern. Sorotec hat eine gute und recht große Auswahl an Fräswerkzeugen. Günstige Fräser findest Du bspw. unter „1/8“ Bohrer & Fräser“.